

**Patent number:** JP2000160383

**Publication date:** 2000-06-13

**Inventor:** MORIMOTO KOJI; YAMAMOTO YOSHIKAZU

**Applicant:** TECHNO CUSTOM KK;; MITSUYATEKKU KK

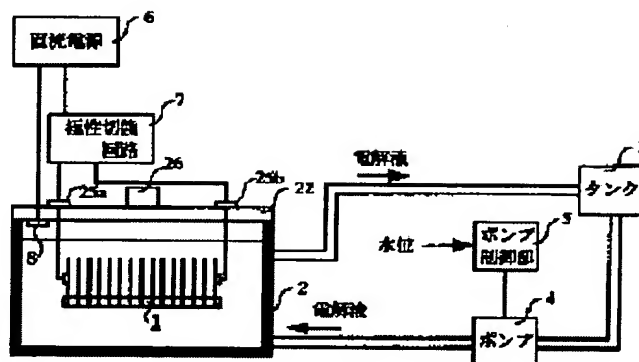
**Classification:**

- International: C25B9/00
- european:

**Application number:** JP19980341933 19981201

**Priority number(s):** JP19980341933 19981201

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a gas generator with the generator body miniaturized without decreasing the amount of generation (electrolytic efficiency) of such a combustion gas as hydrogen and oxygen generated by electrolysis. **SOLUTION:** An electrolytic cell 1 is wholly dipped in an electrolyte in an electrolytic tank 2. Consequently, the whole body of the electrode plate contributes to electrolysis. Accordingly, a combustion gas is efficiently generated from the small electrode plate, and the generator body is miniaturized without decreasing the amount of generation of the combustion gas. Further, the polarity of the DC voltage impressed on the electrolytic cell 1 is switched by a polarity switching circuit 7 to release the metal ion depositing on the electrode plate, and the lowering of electrolytic efficiency is prevented.



**BEST AVAILABLE COPY**



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-160383

(P2000-160383A)

(43) 公開日 平成12年6月13日 (2000.6.13)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テーマコード\* (参考)

C 2 5 B 9/00

C 2 5 B 9/00

A 4 K 0 2 1

審査請求 有 請求項の数 7 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平10-341933

(22) 出願日 平成10年12月1日 (1998.12.1)

(71) 出願人 598165437

有限会社テクノカスタム

大阪市鶴見区放出東3丁目8番32号

(71) 出願人 598169387

ミツヤテック株式会社

堺市北花田町3丁44番地の17

(74) 上記2名の代理人 100084548

弁理士 小森 久夫

(71) 出願人 597007477

ミツヤテック株式会社

堺市北長尾町4丁1番6号

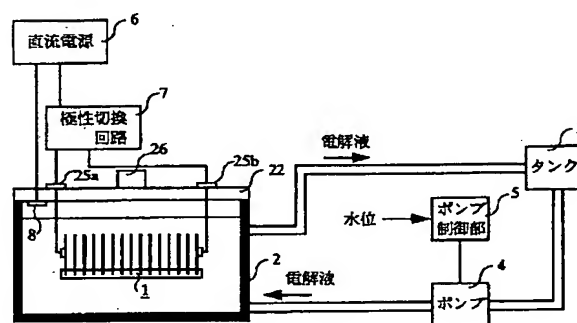
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ガス発生装置および電解槽

(57) 【要約】

【課題】電気分解によって発生させる水素や酸素等の燃焼ガスの発生量（電解効率）を低下させることなく、装置本体を小型したガス発生装置を提供する。

【解決手段】電解槽2内において、電極セル1全体を電解液に浸漬させている。このため、電極板11はその全体が電気分解に寄与することになる。したがって、小さな電極板11で効率的に燃焼ガスを発生させることができ、燃焼ガスの発生量を低下させることなく、装置本体を小型化することができる。また、極性切換回路7によって、電極セル1に印加している直流電圧の極性を切り換えることにより、電極板11に付着している金属イオンを剥離することができ、電解効率の低下を防止することができる。



BEST AVAILABLE COPY



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数枚の電極板を略一定の間隔で配置した電解セルと、

前記電解セルの両端に配置した2枚の電極板に電圧を印加する電源と、

前記電解セルを電解液に浸漬させるための電解槽と、を備え、

前記電解槽の容積は、電解液に前記電解セル全体を浸漬することができる大きさであるガス発生装置。

【請求項2】 前記電解槽内の電解液を循環させる手段を備えた請求項1記載のガス発生装置。

【請求項3】 前記電源は、直流電源であり、前記電解セルの両端に配置された2枚の電極板に印加している直流電圧の極性を切り換える極性切換手段を備えた請求項1または2に記載のガス発生装置。

【請求項4】 前記電解槽内において、電解液が充填されていない空間の圧力を検出する圧力検出センサを備え、

前記電源は、上記圧力センサの検出値が所定値を越えたときに、電源供給を停止する回路を含む請求項1、2または3のいずれかに記載のガス発生装置。

【請求項5】 複数枚の電極板を略一定の間隔で配置した電解セルと、

前記電解セルの両端に配置した2枚の電極板に直流電圧を印加する電源と、

前記電解セルを電解液中に浸漬させるための電解槽と、前記電解セルの両端に配置した2枚の電極板に印加している直流電圧の極性を切り換える極性切換手段と、を備えたガス発生装置。

【請求項6】 複数枚の電極板を略一定の間隔で配置した電解セルを電解液に浸漬させるための容器として用いる電解槽において、

周面を形成する板の少なくとも1枚には、複数の開口部が設けられているとともに、内部にこれらの開口部をつなぐ孔路が形成されている電解槽。

【請求項7】 複数枚の電極板を略一定の間隔で配置した電解セルを電解液に浸漬させるための容器として用いる電解槽において、

周面を形成する板を傾斜機能材料で構成した電解槽。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、電気分解によってガスを発生させるガス発生装置に関し、特に水の電気分解によって水素および酸素を発生させるガス発生装置およびこのガス発生装置に適用される電解槽に関する。

## 【0002】

【従来の技術】溶断、溶接、ロウ付け等のアーク加工では、アセチレンや酸素等を燃焼ガスとして使用している。従来、燃焼ガスはボンベから供給していた。

【0003】しかし、ボンベに充填されたガスを購入す

る場合、ボンベに燃焼ガスを充填する作業やボンベの輸送等にかかる費用については購入者（加工を行う者）が負担しなければならなかった。このため、燃焼ガスにかかるコストが高いという問題があった。しかも、燃焼ガス（アセチレンや酸素等）は爆発性の高いガスであるため、ボンベの保管においては安全性を確保しなければならず、保管に手間がかかりすぎるという問題もあった。

【0004】そこで、水の電気分解を行ったときに、水素および酸素が発生することに注目し、最近では水の電気分解によって発生させた水素および酸素を、アーク加工における燃焼ガスとして供給する装置が提案されている。この装置を用いれば、必要なときに必要な量の水素および酸素を安価な水から発生させることができるので、燃焼ガスにかかるコストを大幅に削減でき、且つ、燃焼ガスを保管する必要がなく手間がかからない。

【0005】一般的なガス発生装置は、複数枚の電極板を所定の間隔で配置した電解セルを電解槽に溜めた電解液（例えば、KOHやNaOHの水溶液）に浸漬させ、電解セルの両端に位置する電極板に電圧を印加することによって、水の電気分解を行うものである。なお、周知の分離膜等を用いることによって、水の電気分解によって発生した水素および酸素を別々に取り出すこともできる。

【0006】電気分解によって発生する燃焼ガスの量は、周知のように印加電圧や電極板の枚数等を一定にした場合、電解液に浸漬している電極板の面積に比例し、該面積がある大きさを越えると飽和する（図8参照）。図8では、電解液に浸漬している電極板の面積がXを越えると、燃焼ガスの発生量が飽和することを示している。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、電解セルには100～200Vの高電圧が印加されるため、電極板の放熱によって電解液の温度が上昇する。そして、電解液が沸点に達すると、取り出される水素や酸素等の燃焼ガスに水蒸気が混じり、その結果、取り出された燃焼ガスがアーク加工に使用できない。そこで、電解液の温度を制御するため、従来のガス発生装置では、電解液に浸漬させる電極板の面積をXとした場合、約4倍の大きさ（4Xの大きさ）の電極板を使用し、電解液に浸漬させていない部分をファン等で強制的に冷却していた。

【0008】すなわち、従来のガス発生装置では、電極板の3/4はガスの発生に寄与しておらず（無駄に大きな電極板を使用しており）、装置本体が大型であるという問題があった。

【0009】この発明の目的は、電気分解によって発生させる水素や酸素等の燃焼ガスの発生量（電解効率）を低下させることなく、装置本体の小型化を図ったガス発生装置およびこのガス発生装置に適用される電解槽を提供することにある。



【0010】

【課題を解決するための手段】この発明のガス発生装置は、複数枚の電極板を略一定の間隔で配置した電解セルと、前記電解セルの両端に配置した2枚の電極板に電圧を印加する電源と、前記電解セルを電解液に浸漬させるための電解槽と、を備え、前記電解槽の容積は、電解液に前記電解セル全体を浸漬することができる大きさであるガス発生装置。

【0011】また、前記電解槽内の電解液を循環させる手段を備えている。

【0012】また、前記電源は、直流電源であり、前記電解セルの両端に配置された2枚の電極板に印加している直流電圧の極性を切り換える極性切換手段を備えている。

【0013】また、前記電解槽内において、電解液が充填されていない空間の圧力を検出する圧力検出センサを備え、前記電源は、上記圧力センサの検出値が所定値を越えたときに、電源供給を停止する回路を含む。

【0014】さらに、複数枚の電極板を略一定の間隔で配置した電解セルと、前記電解セルの両端に配置した2枚の電極板に直流電圧を印加する電源と、前記電解セルを電解液中に浸漬させるための電解槽と、前記電解セルの両端に配置した2枚の電極板に印加している直流電圧の極性を切り換える極性切換手段と、を備えている。

【0015】上記の構成では、電解槽に溜められた電解液に電極板全体を浸漬させているので、電極板全体が燃焼ガスの発生（電気分解）に寄与する。これにより、上述した従来の電極板よりも小さい電極板（ $1/4$ の大きさ）を使用することができる（電解セルにおける印加電圧等が同じであるとする、燃焼ガスの発生量も同じである。）。

【0016】一方、ここで問題となるのは、電解液が沸点に達し、取り出される燃焼ガスに水蒸気が混じることである。この発明では、電解槽を大きくし、電極板を浸漬させる電解液の量を多くした。ここで、単位時間あたり、電極板が放熱する熱量については従来と同じであるため、電解槽内に溜められた電解液が所定温度（例えば、 $1^{\circ}\text{C}$ ）増加するのに要する時間が長くなる。しかも、電解槽を大きくしたため、従来のものよりも電解槽の表面積が広がっており、単位時間あたりの外部への放熱量も増加している。そして、電解槽2の表面を冷却することによって、電解液の温度を制御するために必要なファンの能力を確認したところ、電極板11を冷却していた従来の装置に適用されていたファンと略同じ能力であればよいことがわかった。

【0017】ここで、電解槽については従来のものよりも若干大きくなっているが、従来の $1/4$ の大きさの電極板を使用しているため、燃焼ガスの発生部（電解槽と電解セルを含む）は従来のものの $1/2$ 程度の大きさで構成できた。したがって、燃焼ガスの発生効率を低下さ

せることなく、装置本体の小型化が行える。

【0018】また、この発明では電解槽において電解液を循環させるようにした。ここで、循環させる電解液の温度を制御すれば、結果的に電解槽における電解液の温度が制御できる。したがって、電解槽内で電解液が沸点に達することを確実に防止できる。

【0019】また、電解セルに印加する直流電圧の極性を切り換えられるようにしている。電気分解を行うと電極板に電解液に含まれる金属イオンが付着することが知られている。そして、電極板に金属イオンが付着すると、対向する電極板間の抵抗値が増大し、電解効率が低下する。ここで、電解セルに印加している電圧の極性を換えると、電極板の極性も換わるので、電極板に付着していた金属イオンが極性の変化によって電極板から離れる。すなわち、電極板に付着していた金属イオンを剥離することができ、電解効率の低下を防止できる。

【0020】さらに、圧力センサによって、電解槽内において電解液が充填されていない空間の圧力を検出している。ところで、電気分解によって発生したガスはこの空間に溜まり、ここに溜まったガスが装置外に取り出されて溶接、溶断、ろう付け等の加工に使用される。したがって、ガスの使用量によっては、上記空間に大量のガスが溜まることがあり、特に爆発性の高いガスであるときに、何らかの原因でこの空間に溜まっていた大量のガスが爆発すると、非常に危険である。そこで、この発明では圧力センサの検出値が所定値を越えると、電源の供給を停止することによって、電気分解を停止させ上記空間に所定量を越えるガスが溜まらないようにした。これにより、上記空間に溜まっているガスが爆発するという事故が起きた場合に周囲におよぼす影響を小さくすることができる。

【0021】上記のガス発生装置には、請求項6に記載した、複数枚の電極板を略一定の間隔で配置した電解セルを電解液に浸漬させるための容器として用いる電解槽において、周面を形成する板の少なくとも1枚には、複数の開口部が設けられているとともに、内部にこれらの開口部をつなぐ孔路が形成されているものや、請求項7に記載した、複数枚の電極板を略一定の間隔で配置した電解セルを電解液に浸漬させるための容器として用いる電解槽において、周面を形成する板を傾斜機能材料で構成したものを適用してもよい。なお、請求項6および7に記載したものは、電気分解によってガスを発生させる従来のガス発生装置等にも適用できる。

【0022】請求項6に記載の電解槽では、周面を形成する板の少なくとも1枚には、複数の開口部が設けられているとともに、内部にこれらの開口部をつなぐ孔路が形成されている。この孔路に冷却水を循環させることによって、電解槽内の電解液の温度を制御することができる。

【0023】また、請求項7に記載したように、電解槽

10

20

30

40

50



を傾斜機能材で構成すると、傾斜機能材が持つ熱放射性の高いという特徴から、自然放熱による放熱量が増加するため、電解槽内の電解液を冷却するために設ける冷却機については冷却能力が比較的小さい、小型の冷却機を利用することができる。よって、この電解槽を適用することにより装置本体の小型化が図れる。

【0024】また、傾斜機能材料は、絶縁性が高いという特徴も合わせ持っているため、該電解槽を絶縁するための構成が不用となり、装置本体の一層の小型化を図ることができる。

【0025】

【発明の実施の形態】図1は、この発明の実施形態であるガス発生装置の構成を示す図である。図において、1は電解セル、2は電解槽、3は循環させる電解液を貯留したタンク、4は電解液を循環させるためのポンプ、5はポンプ4の運転を制御するポンプ制御部、6は電解セル1に100～200Vの直流電圧を印加する直流電源、7は電解セル1に印加する直流電圧の極性を切り換える極性切換回路、8は電解槽2内において電解液が充填されていない空間の圧力を検出する圧力センサである。直流電源5は、入力された商用電源（交流電圧）を整流して直流電源（直流電圧）に変換して出力する回路であり、また、圧力センサ8の検出値が所定値を越えると電源の供給を停止する回路を含んでいる。また、ポンプ4によって循環させる電解液は、図示していない冷却装置によって約60～70℃（沸点未満で且つ電解効率の良い温度）に制御される。電解槽2内における電解液の水位は図示していないセンサによって検出されており、該センサの検出出力がポンプ制御部5に入力されている。ポンプ制御部5は、ここで入力された水位に基づいてポンプ4の運転を制御し、電解槽2内における電解液の水位を略一定に保つ。

【0026】次に、図2を参照しながら電解セルの構成について説明する。図2（A）は電解セルの構成を示す図であり、図2（B）は電極板を示す図であり、図2（C）はガイドを示す図である。電極セル1は、印加電圧等に基づいて決定した大きさで、矩形上の電極板11

を略一定の間隔（約1～5mm）で配置したものである。ガイド12には、一定の間隔で（約0.6～2.5mm）で溝12aが形成されており、この溝12aに電極板11が嵌入されている。また、ガイド12の両端の溝12aに嵌入された2枚の電極板11（給電板と言うこともある。）には、端子11a（11b）が形成されている。この端子11a、11bに直流電圧が印加される。ここで、図2（A）における左側の端子11aを有する電極板11が陽極、右側の端子11bを有する電極板11が陰極となるように直流電圧を印加すると、各電極板11（両端の給電板を除く）は右面が陽極面、左面が陰極面となる。

【0027】図3は、電解槽の構成を示す図である。電

解槽2内には、上記の電解セル1が配置されている。電解セル1は図示していない部材によって電解槽2内に固定されている。電解槽2は、その下方にポンプ4によって送られてきた電解液を注入する注入口21と、上方に電解液をタンク3へ送りだす排出口22を備えている。電解槽2内における電解液の水位は、上述したようにセンサによって検出されており、電解セル1の上端よりも上に設定されている。しかも、電解槽2における電解液の注入口21を下側、放出口22を上側としたので、電解液は淀むことなく循環する。23は、電解槽2内を循環する電解液の飛散を防止するための蓋であり、蓋23には電解液に浸漬している電解セル1と電氣的に接続する端子25a、25bおよび電気分解で発生した燃焼ガスを外部に放出するガス放出口26が設けられている。端子25a、25bには、極性切換回路7を介して直流電源6から直流電圧（100～200V）が印加される。

【0028】極性切換回路7は、図4に示す簡単なスイッチ回路で構成されており、出力側の極性を切り換える。なお、極性を切り換える手段としては、作業者に操作させるスイッチで構成してもよいし、所定のタイミング（一定時間毎等）で自動的に切り換わる構成としてもよい。

【0029】次に、この実施形態にかかるガス発生装置の動作について説明する。この実施形態のガス発生装置は、極性切換回路7を介して電解槽2内で電解液に浸漬している電解セル1に直流電圧が印加されると、水の電気分解が開始され、燃焼ガス（水素および酸素）を発生する。ここで、発生する水素と酸素との比率は周知のように2対1であり、また、電解液はKOHやNaOH等の水溶液が用いられる。電気分解によって発生した燃焼ガス（水素および酸素）は電解槽2内の空間（電解液が充填されていない空間）に溜まり、この燃焼ガスがガス放出口26から取り出される。ここで、取り出された燃焼ガスは、ガス放出口26に取り付けられた配管（不図示）通してトーチ（不図示）に送られ、溶接、溶断、ロウ付け等の加工に使用される。

【0030】また、圧力センサ8が上記空間の圧力を検出しており、該圧力が所定値を越えると直流電源6による電源の供給が停止する。これにより、電気分解が停止し、燃焼ガスが発生することがない。すなわち、上記空間に所定量を越える燃焼ガスが溜まることがない。ところで、何らかの原因で上記空間に溜まった燃焼ガスが爆発するという事故が起きた場合、上記空間に溜まっている燃焼ガスの量が少ない程、周囲に及ぼす影響も小さい。したがって、上記構成により上記空間に溜まる燃焼ガスの量を小さくすることで、事故が起きたときに周囲におよぼす影響を小さくすることができる。

【0031】上述のように、この実施形態のガス発生装置では、電解液に電極板11全体を浸漬させているの



で、電極板 11 全体が電気分解に寄与する。このため、従来のものよりも小さい電極板 11 で同等の電解効率を得ることができる。なお、電極板 11 の表面積は、電解セル 1 への印加電圧および電極板 11 の枚数から決定される電解効率の良い大きさであることが望ましい。また、電解槽 2 は電極板 11 全体を浸漬させることができる十分な大きさとしており、表面積が大きい。このため、電解槽 2 は、外部への放熱量が大きい。

【0032】しかも、この実施形態にかかるガス発生装置では、電解槽 2 内における電解液を循環させ、且つ、循環させる電解液の温度を図示していない冷却装置で制御することによって、電解液が沸点に達することを確実に防止している。したがって、ガス放出口 26 から取り出した燃焼ガスに水蒸気が含まれることがなく、発生させた燃焼ガスを用いて行った溶接、溶断、ロウ付け等の加工の品質を低下させることもない（常に高品質の加工が行える。）。また、循環させる電解液の温度は、電解効率の良い 60～70℃に制御しているので、常に良好な電解効率で電気分解を行わせることができる。しかも、電解槽 2 において注入口 21 を比較的下側に設け、排出口 22 を比較的上側に設けているので、電解槽 2 において循環させている電解液が淀むことがないため、電解槽 2 内における電解液の温度を高精度で制御できる。

【0033】さらに、この実施形態のガス発生装置では、極性切換回路 7 によって電解セル 1 に印加されている直流電圧の極性を切り換えることができる。周知のように、電気分解によって電極板 11 の表面に金属イオンが付着する。例えば、電解液が KOH の水溶液であれば陰極面に  $K^+$  イオンが付着し、NaOH の水溶液であれば陰極面に  $Na^+$  イオンが付着する。電極板 11 の表面に金属イオンが付着すると、対向する電極板 11 間の抵抗値が増大し、電解効率が低下する（発生する燃焼ガスの量も低下する。）という問題がある。そこで、本実施形態では上記の極性切換回路 7 を設けており、電解セル 1 に印加している直流電圧の極性を切り換えることによって各電極板 11 の極性を切り換えることができる（ $K^+$  イオンや  $Na^+$  イオンが付着していた面が陰極面から陽極面に切り換えることができる。）。したがって、電解セル 1 に印加している直流電圧の極性を切り換えることによって、電極板 11 に付着している金属イオンが陽極面から陰極面に切り換った面に移動する。すなわち、電極板 11 に付着している金属イオンを剥離することができ、電極板 11 間の抵抗値の増大を抑制することができ、結果的に電解効率の低下を抑制できる。

【0034】なお、極性切換回路 7 により極性の切り換えは作業者によるスイッチ操作としてもよいし、また、一定時間毎に自動的に切り換わる構成としてもよい。また、燃焼ガスの発生量を検出し、該検出量が所定量以下に低下すると、極性を切り換える構成としてもよい。この構成であれば、金属イオンの付着による電解効率の低

下に応じて、極性を切り換えることができる。

【0035】以上のように、この実施形態にかかるガス発生装置によれば、電解セル 1（電極板 11）を電解液に完全に浸漬させ、電気分解に電極板 11 全体が寄与するので、小さい電極板 11 を用いることができ、装置本体を小型にできる。また、電解液を循環させることによって、電解液が沸点に達することを確実に防止しており、取り出した燃焼ガスに水蒸気が含まれることがない。したがって、取り出した燃焼ガスを用いて行った溶接、溶断、ロウ付け等の加工の品質を低下させることもない。さらに、極性切換回路 7 によって電極板 11 に付着した金属イオンを剥離できるようにしたため、電解効率の低下を抑制することができる。

【0036】なお、上記実施形態では、電解槽 2 内における電解液を循環させることによって、電解液の温度を制御するとしたが、電解槽 2 をファン等で冷却することによって電解槽 2 内の電解液の温度を制御するようにしてもよい。この場合には、電解槽 2 を冷却するためのファンおよび該ファンの動作を制御する制御部を設ければよい。なお、図 1 に示したタンク 3、ポンプ 4 およびポンプ制御部 5 は不用になるとともに、電解槽 2 における注入口 21 および放出口 22 も不用である。

【0037】また、上記の実施形態における電解槽 2 を図 5 に示すものに置き換えてもよい。図 5 に示す電解槽 30 は、上記の実施形態の電解槽 2（注入口 21 および放出口 22 を設けていない。）を冷却槽 31 内に配置した構成である。冷却槽 31 には、ポンプ 4 から送られてきた電解液が注入される注入口 32 および、電解液をタンク 3へ排出する排出口 33 が設けられている。この実施形態は、冷却槽 31 内において電解液を循環させることによって、電解槽 2 内の電解液の冷却を行う。なお、冷却槽 31 内を循環している電解液が電解槽 2 内に入ることはない。その他の構成については、上記の実施形態のものと同様である。

【0038】この構成のガス発生装置では、冷却槽 31 内を循環させている電解液によって電解槽 2 内の電解液を冷却しており、上記の実施形態のものと同様に電解槽 2 内の電解液の温度を略一定に制御することができる。しかも、電極板 11 は上記の実施形態と同様にその全体を電解液に浸漬させている。したがって、上記の実施形態のものと同様に、装置本体を小型にできる。なお、電解槽 2 内の電解液が減少したときには、作業者が電解液を補充すればよい。また、上記の説明では電解液を循環させるとしたが、電解液にかえて水等の他の液体を循環させてもよい。

【0039】また、この発明の別の実施形態にかかる電解槽について説明する。図 6 は、この実施形態にかかる電解槽を示す図である。この実施形態の電解槽 2 は、図 6 (A) に示すように、1 枚の底板と 4 枚の側板（合計 5 枚の板）を組み合わせ形成したものである。この実



施形態では、対向する2枚の側板40a、40bについては、図6(B)に示すように、冷却水を注入する注入口41と注入された冷却水を排出する排出口42とを形成するとともに、側板40a、40bの内部に注入口41と排出口42とをつなぐ孔路43が形成されている。なお、図6(B)では一方の側板40aについてののみ示したが、他方の側板40bも同様の構成である。

【0040】この構成の電解槽2では、注入口41から冷却水を注入することにより、電解槽2の側板40a、40bの内部において、冷却水が循環する。したがって、電解槽2内の電解液を冷却することができる。しかも、冷却水が側板40a、40b内部を循環する構成としたため、電解槽2の小型化を図ることができる。

【0041】なお、上記の電解槽2においては、対向する2枚の側板40a、40bについてのみ、注入口41、排出口42および孔路43を形成するとしたが、全ての即板にこれらを形成してもよいし、また、底板にのみ注入口41、排出口42および孔路43を形成してもよい。上記の注入口41、排出口42および孔路43を形成する板の枚数は、電解液の温度を制御することができる流量の冷却水を流すことができればよいことから、電解槽2内において発生する熱量に応じて決定すればよい。

【0042】さらに、電解槽2を形成する上記5枚の板を公知の傾斜機能材料(FGM)で構成してもよい。傾斜機能材料とは、公知のように素材の組織構造が均質ではなく、連続的に徐々に変化させることによって、組織構造の境界面(界面)を無くした材料である。最近、アルミニウムからアルミナへ連続的に徐々に傾斜した傾斜機能材料をアルミニウム合板の表面に形成したものが提案されている。なお、アルミニウムからアルミナへの傾斜の途中においてアモルファスが存在し、そこからアルミナの結晶が成長していることが確認されている。

【0043】この実施形態では、電解槽2を上記のアルミニウムからアルミナへ連続的に徐々に傾斜した傾斜機能材料が表面に形成されたもので構成した。傾斜機能材料は、公知のように、界面が無いことから熱歪み等によって剥離することがなく、電気絶縁性が高く、熱放射性に優れている等の特徴がある。したがって、電解槽2を傾斜機能材料で構成することによって、上記の特徴を有する電解槽2を得ることができる。よって、電解槽内の電解液を冷却するために設ける冷却機については冷却能力が比較的小さい、小型の冷却機を利用することができ、また、該電解槽を絶縁するための構成が不用となり、装置本体の小型化が行える。

【0044】なお、上記の傾斜機能材料については、アルミニウム合板に対して一方面(好ましくは内側の面)にのみ形成してもよいし、両面に形成してもよい。

【0045】また、上記の実施形態では、電解セルに直流電圧を印加して電気分解を行わせる場合を例にした

が、印加する電圧が交流電圧であるガス発生装置にも、本願発明を適用できる。この場合には、電解セルに印加される電圧の極性が周期的に変化するため、極性切換回路7を用いなくてもよい。また、ガス放出口26から取り出される燃焼ガスは水素と酸素とが混じったものであったが、周知の分離膜等を利用して水素と酸素とを別々に取り出すこともできる。また、加工を行うときに、装置本体を運転して加工に必要な量の燃焼ガスを発生させればよく、燃焼ガスを保管する必要もない。

【0046】さらに、放出口26から放出された燃焼ガスをトーチに直接送るのではなく、図7に示すように一旦水等の液体を貯留した液槽51内に放出し、該液槽51から燃焼ガスを取り出して、トーチに送るようにしてもよい。この、液槽51はガス発生装置の外部に設けることが望ましい。周知のように、トーチにおける燃焼ガスの噴出スピードよりも燃焼スピードのほうが速くなると(特に、加工を止める時等にこの状態となりやすい)、バックファイアが起こる。しかし、この構成によれば、バックファイアが起こったときに、液槽41内の水が壁となってガス発生装置内(電解槽2内)に溜まっている燃焼ガスに引火しない。したがって、装置の運転時における安全性を向上できる。

【0047】なお、上記の実施形態では、水の電気分解によって水素および酸素を発生させる例を示したが、電気分解によって他のガスを発生させる装置にも本願発明を適用できる。また、発生させたガスを溶接、溶断、ろう付け等の加工に使用するとしたが、ここで発生させたガスは他の用途に用いることもできる。

【0048】

【発明の効果】以上のように、この発明によれば、電解液に電極板全体を浸漬させるようにしたので、小さな電極板で効率的に燃焼ガスを発生させることができ、性能を低下させずに(電解効率を低下させずに)、装置本体の小型化が図れる。

【0049】また、電解液を循環させるようにしたので、電解液の温度が沸点に達することを確実に防止でき、発生させた燃焼ガスに水蒸気等が含まれるという問題も生じない。

【0050】また、電解セルに印加する電圧の極性を切り換えられるようにしたので、電極板に付着した金属イオンを容易に剥離することができ、対向する電極板間における抵抗値の増大に伴う電解効率の低下を防止することができる。

【0051】さらに、電解槽内において電解液が充填されていない空間に所定量を越えるガスが溜まらないようにしているので、事故が起きたときに周囲に及ぼす影響を小さくすることができる。

【0052】また、電解槽を形成する板の内部において冷却水を循環させることによって、装置本体を小型化することができる。



【0053】さらに、電解槽を傾斜機能材料で構成することにより、電解槽が傾斜機能材料の特徴を有するので、電解槽を絶縁するための構成等も不用となり、装置本体の一層の小型化が行える。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施形態であるガス発生装置の構成を示す図である。

【図2】この実施形態にかかる電解セルの構成を示す図である。

【図3】この実施形態にかかる電解槽の構成を示す図である。

【図4】この実施形態にかかる極性切換回路の構成を示す図である。

【図5】この発明の別の実施形態にかかる電解槽の構成を示す図である。

【図6】この発明の別の実施形態にかかる電解槽の構成を示す図である。

【図7】この実施形態にかかるガス発生装置とトーチと\*

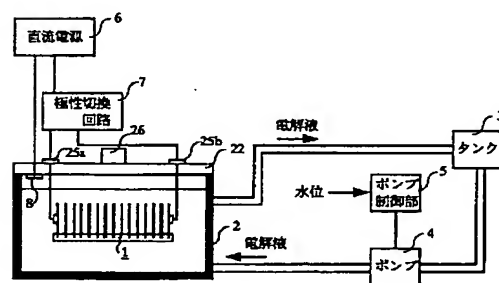
\*の接続例を示す図である。

【図8】電解液に浸漬している電極板に面積と電気分解によって発生する燃焼ガスの量との関係を示す図である。

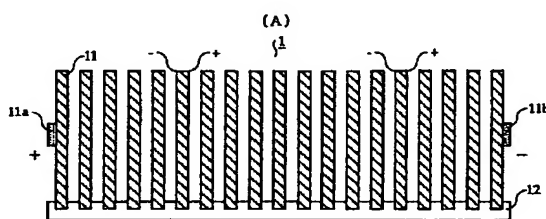
【符号の説明】

- 1 - 電解セル
- 2 - 電解槽
- 3 - タンク
- 4 - ポンプ
- 5 - ポンプ制御部
- 6 - 電源装置
- 7 - 極性切換回路
- 11 - 電極板
- 40 - 側板
- 41 - 注入口
- 42 - 排出口
- 43 - 孔路

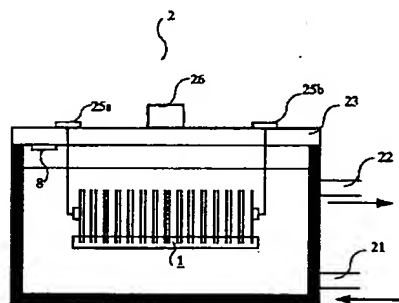
【図1】



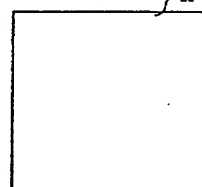
【図2】



【図3】



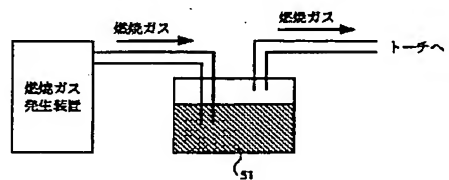
(B)



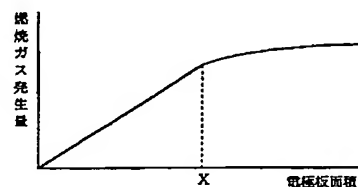
(C)



【図7】

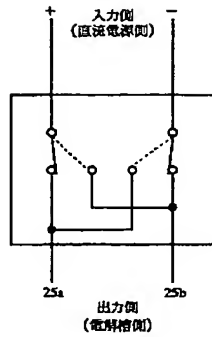


【図8】

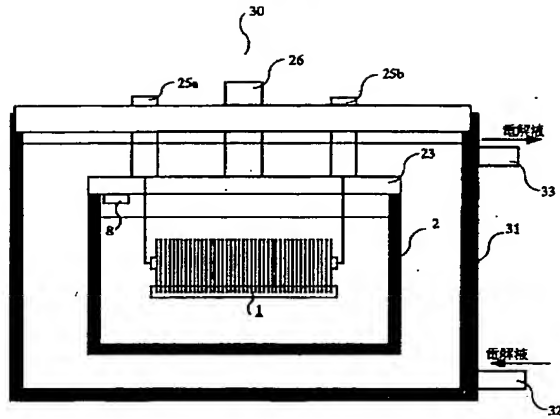




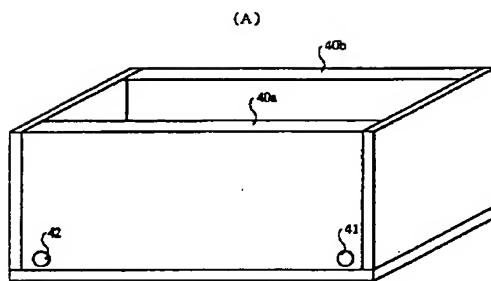
【図4】



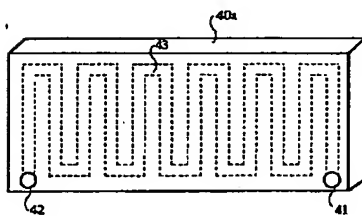
【図5】



【図6】



(B)



フロントページの続き

(72)発明者 森本 廣史  
大阪市鶴見区放出東3丁目8番32号 有限  
会社テクノカスタム内

(72)発明者 山本 善和  
堺市北花田町3丁44番地の17 ミツヤテッ  
ク株式会社内

Fターム(参考) 4K021 AA01 BA02 BC03 BC05 CA10  
DA09 DC01 DC03

BEST AVAILABLE COPY